

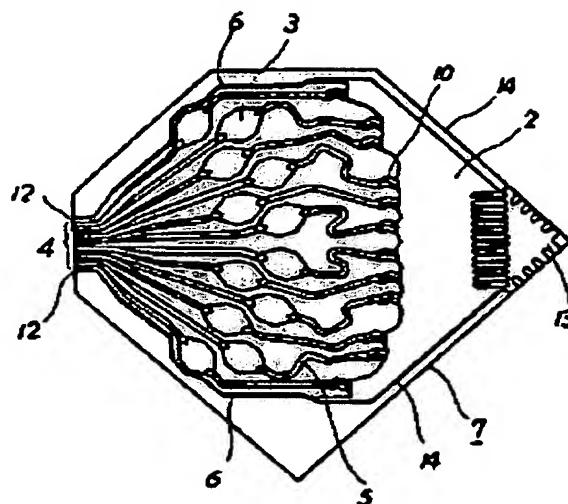
INK JET HEAD

Patent number: JP63054250
Publication date: 1988-03-08
Inventor: NAKA TAKAHIRO
Applicant: SEIKO EPSON CORP
Classification:
- international: B41J3/04
- european: B41J2/15
Application number: JP19860198349 19860825
Priority number(s): JP19860198349 19860825

Abstract of JP63054250

PURPOSE: To contrive a higher property for discharge of bubbles present in a head and a higher printing quality, by providing dummy nozzles opened to the atmosphere substantially abreast with and on the outer sides of outermost nozzles, and providing passages for communication between the dummy nozzles and a common ink chamber.

CONSTITUTION: A passage substrate 7 is provided with a plurality of ink droplet ejecting nozzles 4, a plurality of pressure chambers 3 communicating respectively with the nozzles 4, a common ink chamber 2 for supplying an ink into the pressure chambers, a plurality of passages 5 for connecting the pressure chambers to the common ink chamber, dummy nozzles 12, and passages 6 for connecting the dummy nozzles to the common ink chamber 2. Along wall surfaces 14, the ink flows slowly due to the effect of viscosity, so that a property for discharging air is lowered. Therefore, the degree of retardation of or failure in discharge of bubbles is high along the wall surfaces 14. To discharge the bubbles along the wall surfaces, the passages 6 communicating with the dummy nozzles 12 are provided, whereby the bubbles can be smoothly discharged through the dummy nozzles 12. accordingly, an ink jet head can be obtained which has an excellent property for discharging air, is able to accurately jet ink droplets, and has high printing quality.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-54250

⑤ Int.Cl.⁴

B 41 J 3/04

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

7513-2C

⑬ 公開 昭和63年(1988)3月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 インクジェットヘッド

⑮ 特 願 昭61-198349

⑯ 出 願 昭61(1986)8月25日

⑰ 発 明 者 中 隆 廣 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑱ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 インクジェットヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) 一列に並んだ複数のノズルと、該ノズルに連通する複数の圧力室と、該圧力室にインクを分配供給する共通のインク室と、最外側ノズルの両外側で、前記複数のノズルとほぼ同列の位置に、大気開口したダミーノズルと、該ダミーノズルと前記共通のインク室を連通する流路と、を備えたことを特徴とするインクジェットヘッド。

(2) 等間隔ピッチで並んだ前記複数のノズルと、両最外側ノズルから前記ピッチとほぼ同等またはそれ以下の距離に、前記ダミーノズルを設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のインクジェットヘッド。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はインク滴を吐出して記録を行なうインクジェットヘッドに関し、詳しくは、ヘッド内の気泡の排出性と印字品質の向上の技術に関する。

〔従来の技術〕

電気機械変換素子に電気信号パルスを加してノズルからインク滴を吐出して記録するオンデマンドインクジェットヘッドの基本的な構造は、たとえば、特開昭51-55231等で従来周知である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、前記従来例においても、又他の従来ヘッドにおいても、後述の説明からわかるように、空気の排出性と印字品質の点で充分でない。

従つて、本発明は空気の排出性の改善と、印字品質のレベルアップをはかつたものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のインクジェットヘッドは一列に並んだ複数のノズルと、該ノズルに連通する複数の圧力室と、該圧力室にインクを分配供給する共通のインク室と、最外側ノズルの両外側で、前記複数のノズルとほぼ同列の位置に、大気に開口したダミーノズルと、該ダミーノズルと前記共通のインク室を連通する流路と、を備えたものである。

なお、等間隔ピッチで並んだ前記複数のノズルと、両最外側ノズルから前記ピッチとほぼ同等またはそれ以下の距離に、前記ダミーノズルを設けることができる。

〔実施例〕

以下、図面を用いながら本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図は、複数のインク滴吐出ノズル4、該複数のノズルと連通する複数の圧力室3、該圧力室にインクを供給する共通のインク室2、および該インク室と該圧力室と該ノズルを結ぶ複数の流路

5、本発明の特徴であるダミーノズル12、該ダミーノズルと共通のインク室2との間を結ぶ流路6を設けた、流路基板7の実施例である。基板材料は、ステンレス、セラミックス、ガラス、プラスチック等であり、流路をプレス成形、フォトリソグラフィ、ドライエッチング、射出成形、印刷技術等によつて作る。

第2図は、前記流路基板7として、両面に流路を形成し、該両面に振動板8を接合し、前記各圧力室に対向して振動板8上に圧電素子9を接合した、ヘッド基板30の実施例である。

ステンレスであれば拡散接合によつて、ガラスであれば、熱融着によつて、プラスチックであれば熱融着や溶剤接合によつて、振動板8と流路基板7を接合する。

第3図はある一本の、共通インク室2からノズル4に至る流路の断面形状の一例である。インク供給口13から入ったインクは共通のインク室2、流路抵抗を高めた絞り部10、圧力室3、ノズル4を通つて吐出される。

第4図はわかり易いように手前側部材を省き、また一部を断面図として、示したヘッドの全体図である。尚、圧電素子9への接続部は省いている。

ヘッド基板30には第2の共通インク室17を付け、また該第2の共通インク室17にはダンパー装置18を接続している。ダンパー装置18は、ヘッド移動時の加減速によつて起こる圧力変化や、インク供給経路に加わる外乱による圧力変化を吸収して、ヘッド基板、特に該ノズル部に与える圧力変動を緩和して安印字を安定させるものである。

次に、ヘッド基板内のインク流路について詳しく説明する。

ヘッドに初期的にインクを充填する充填動作や気泡および異物を除去するバージ動作は、ポンプを用いて、ノズル4から吸引することにより、行われる。例えば第5図に示すように、吸引ポンプ11に連通した吸引キャップ16をノズル部分に気密的に密着させて、吸引ポンプ11を動かすことにより、インクを流動させる。

ヘッドにインクを充填するとき、インクカート

リッジから中継チューブを経て、まずインクはダンパー装置18に入り、次に第2の共通インク室17に入る。第1図に示すように、ノズル4、圧力室3、共通のインク室2等の流路を対称に配置しており、インクは第2の共通のインク室17から、該対称の中心付近のインク供給口13を通つて共通のインク室2に入る。吸引ポンプ11によつて、ダミーノズル12を含めて、各ノズルには同様の負圧が作用しているため、共通のインク室2に入ったインクは扇形状の該インク室2内を拡がり、最終的には各ノズル先端にまでインクは充填される。

共通インク室2に関し、インク入口部は狭く、各インク流路5への入口部は広くならざるを得ないが、実施例のように、共通インク室2を扇形に作ることによつて、流れのよどみ箇所をなくし、空気の排出性を高めている。

壁面14に沿つては粘性の影響を受けてインクの流れが遅いため、空気の排出性が落ちる。従つて壁面14に沿つては、気泡の排出が遅れたり、

残つたりする率が高い。そのため、実施例に示すように、圧力室に至る流路5への入口部を壁面14から遠ざけることは気泡が圧力室へ混入する事を防ぐうえで非常に効果がある。

壁面に沿つての気泡を排出するため、ダミーノズル12に通じる流路6を設けている。これにより気泡はダミーノズル12を通じてスムーズに排出できるようになった。また、流路6を設けたために、前述のように、圧力室3への流路5入口を壁面14から遠ざけたにもかかわらず、共通インク室2には流れを停滞させる箇所が生じていない。そして、第1図に示すように、壁面14はダミーノズル12に通ずる流路6になめらかにつながるように設定している。

ダミーノズル12とそれに連通する流路6に開する流路断面は第3図に示した他の各流路と同様に設定する。しかしより効果的な実施例をも、第6図に示す。第3図において、共通インク室2から流路5に入る所に絞り部10を設けている。絞り部10は、圧力室3の液圧上昇に伴うインクの

流れをバランスよくノズル側へ導くと同時に、各流路5への気泡や異物の混入をも防止したものである。そのため、絞り部10は流路5の途中には設けていないものである。

逆に流路6に関しては、第6図に示すように、絞り部を作らず、気泡が流れ込み易くなっている。従つて、各圧力室3に通じる流路5に入るより、ダミーノズル12から一層スムーズに気泡を排出する。

また共通インク室2から各インク滴吐出ノズル4までの流路抵抗に比べ、共通インク室2からダミーノズル12までの流路抵抗を低く設定している。複数ノズルをもつ場合は、その最小流路抵抗と同等またはそれ以下に設定している。そうすることによつて、吸引ポンプで各ノズルに同等の負圧が作用してもダミーノズルに通じる流路の圧力損失が他流路に比べて小さくなるため、ダミーノズルから優先的に空気が排出されるようになっている。

また、ダミーノズルに通じる流路の抵抗を下げ

ることによつて壁面14近くに速い流れをつくつて、前述した壁面14に沿つての空気の排出不良をなくしている。

次に印字品質に関する本発明の特徴について記す。第7図は本発明によるダミーノズルを備えたインクジェットヘッドのノズル部を側面からみた図である。下方3ノズル21, 22, 23からインク滴19が吐出している。インク滴吐出ノズルと上隣接ノズル15および下隣接のダミーノズル12にわたつてインクぬれ20が生じている。

インクに圧力を与えて所定のノズルからインク滴を吐出するとき、インクは同時に共通インク室2へも逆流し、共通インク室2内の圧力も高まつて、それがインク滴を吐出していない他のノズルやダミーノズルへも影響を与え、それらノズルではインクのメニスカスが激しく揺れ動く。するとそれらノズルの吐出口にもインクぬれが生じ、該インクぬれが、図に示すように、インク滴を吐出しているノズルに生じる大きなインクぬれとつながる。

ノズルと隣接ノズルとの間隔であるノズルピッチが大きい場合、インクぬれは各々のノズル独立に、しかもノズルを中心にほぼ対称に生じるのでインク粒は真直ぐに飛ぶ。しかしノズルピッチが0.5mm以下となると、前述したようにインク滴吐出ノズルのインクぬれは隣接ノズルの影響を受け、隣りのノズルにまでぬれは広がる。たとえば第8図はダミーノズルを持たないヘッドのノズルを側面から見た図で、最下位ノズルではインクぬれが上下不均一となつて、インク滴は下方へ曲つて噴出する。このときの記録媒体上のインクドットの位置を第9図の破線200で示した。

一方、本発明によるインクジェットヘッドでは一列に並んだ複数のインク滴吐出ノズルのさらに外側にダミーノズルを配置しているため、たとえば第7図に示したように各インク滴吐出ノズルでは均一にインクぬれ20を生じて、最外側ノズルであつてもインク滴は真直ぐに飛ぶ。ダミーノズルの位置として、第7図であれば、ノズル23と22の間隔に対し、ノズル23とダミーノズル

12の間隔をほぼ同等または小さく設定するのが良い。そうすればノズル23にも他と同様のインクぬれが生じる。ノズル23と22の間隔に対し、ノズル23とダミーノズル12の間隔を半分まで変化させても、ほぼ同様の印字結果が得られることが確かめられた。

ダミーノズルであつても、他のインク滴吐出しノズルとほぼ同様のノズル寸法に設定する。そうすることで最外側ノズルにも他の中側位置のインク滴吐出ノズルと同様の条件を設定せしめて、全ノズル同様のインクぬれが生じている。本発明のインクジェットヘッドによる記録媒体上のインク滴付着位置(100)を第9図に実線で示した。

実施例として、圧電素子を用いて、ノズルをタテ方向に配置したインクジェットヘッドを説明したが、ノズルの配列が横等他の方向であつても、また、平板に多数の孔を形成して、平面上にインク吐出口を多数配したヘッドであつても、さらに、発熱素子の加熱によるバルブの発生によつてインク滴を吐出するバルブ型のヘッドにおいても、以

上の説明から明らかなように、本発明は実施可能である。

〔発明の効果〕

以上に説明したように、本発明によるインクジェットヘッドは次の2点の基本的特性を向上させたものである。すなわち、空気の排出性にすぐれていること、およびインク滴を正確に噴射して、印字品質にすぐれていること、である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の流路基板を示すインクジェットの実施例説明図。

第2図はインクジェットヘッドのヘッド基板の実施例説明図。

第3図は本発明のインクジェットヘッドの流路基板上の流路断面図。

第4図は本発明のインクジェットヘッドの全体構造図。

第5図は本発明のインクジェットヘッドのボン

ブによるインク吸引状態を示す図。

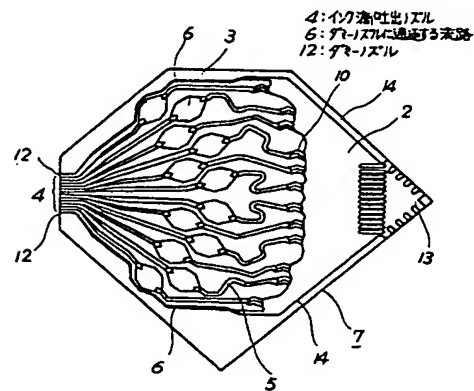
第6図は本発明のインクジェットヘッドのダミーノズルとそれに連通する流路の断面図。

第7図は本発明のインクジェットヘッドのインク滴吐出を示すノズル部の側面図。

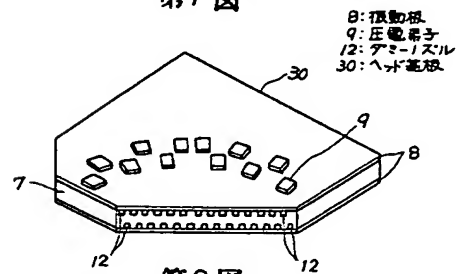
第8図は本発明のインクジェットヘッドを説明するダミーノズルを持たない場合のインク滴吐出を説明するためのノズル部の側面図。

第9図は本発明のインクジェットヘッドによる記録媒体上のインク滴付着の説明図。

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 2 …… 共通インク室 | 3 …… 圧力室 |
| 4 …… インク滴吐出しノズル | |
| 5 …… 流路 | 6 …… ダミーノズルに連通する流路 |
| 7 …… 流路基板 | |
| 8 …… 振動板 | 9 …… 圧電素子 |
| 10 …… 絞り部分 | 11 …… 吸引ポンプ |
| 12 …… ダミーノズル | 13 …… インク供給口 |
| 14 …… 壁面 | 17 …… 第2の共通インク室 |
| 20 …… インクぬれ | |
| 30 …… ヘッド基板 | |



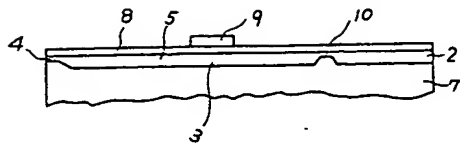
第1図



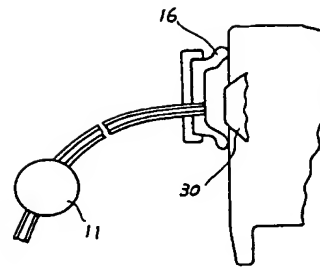
第2図

2: 共通インク室
4: インク吐出ノズル

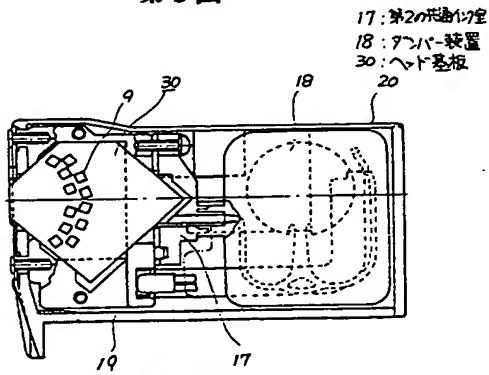
11 吸引ポンプ
30 ヘッド基板



第3図

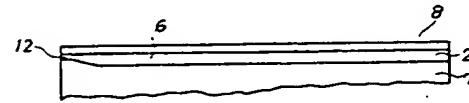


第5図

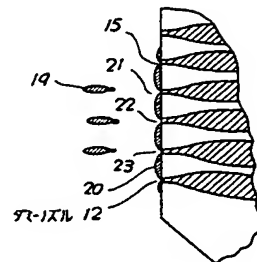


第4図

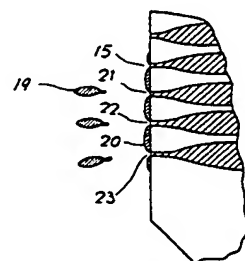
2: 共通インク室
8: 振動板
12: ガミースル



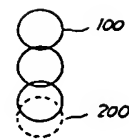
第6図



第7図



第8図



第9図